Aus der Hals-, Nasen- und Ohrenklinik
der Albertus-Universität Königsberg Pr.
Direktor: Geheimrat Prof. Dr. Stenger

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Albertus-Universität
zu Königsberg i. Pr.

vorgelegt von

Ernst Schacht

Königsberg Pr. 1925

Referent:

Prof. Dr. Linck

Correferent:

Geheimrat Prof. Dr. Stenger

Die praktische Bedeutung des Baues des Naseninnern u. der Nasenatmung auf die sportlichen Höchstleistungen

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/inauguraldissert0001unse

Bei sämtlichen sportlichen Leistungen ist die Atemauslösung von ausschlaggebender Bedeutung. Ein guter Sportsmann muss der Atemtechnik die gleiche Aufmerksamkeit widmen wie der Muskelarbeit, da Atemnot die Leistungshöhe herabsetzt. Dieser Umstand ist bei sportlicher Betätigung vielfach unbeachtet geblieben. Zwar stellt jede körperliche Anstrengung ihrer Stärke gemäß eine zunehmende Anforderung an den Atmungseffekt, wodurch sich allmählich eine der Leistungssteigerung angepasste Atmung herausbildet; jedoch sind sportliche Rekord- und Höchstleistungen ohne Schädigung der Gesundheit nur dann auf die Dauer möglich, wenn eine ausgefeilte Atemtechnik bewußt angewandt wird. Die enge Wechselwirkung, in der Atmung, Blutkreislauf und Stoffwechselfunktionen zueinander stehen, ist bereits mehrfach Gegenstand sport- und fachärztlicher Abhandlungen geworden. Der Bedeutung der Nase und ihrer Einwirkung als Anfangsteil des Atemweges auf die sportlichen Höchstleistungen ist bisher wenig Beachtung geschenkt worden. Es erscheint daher der Versuch berechtigt, die praktische Bedeutung dieses Organes bei Sportsleuten mit anerkannten Höchstleistungen zu untersuchen.

Anatomische u. physiologische Vorbemerkungen.

Der Bau des Naseninnern stellt eine von den Schädelknochen umschlossene, durch eine Scheidewand geteilte, röhrenförmige Höhle dar, in die von seitwärts die Muschelbeine und von oben her das Siebbeinlabyrinth hineinragen. Die Geräumigkeit der Nasenhöhle hängt von der Gestalt und Beschaffenheit der lateralen Wände der Nasenmuscheln und der Scheidewand ab.

Von den Muscheln ragt der untere Teil der unteren Nasenmuschel, einer dünnen, unebenen und eingerollten Knochenplatte, frei in die Nasenhöhle hinein. Der obere Rand geht als Processus maxillaris in die laterale Nasenwand über. Die Muschel ist in ihrer ganzen Länge mit Schleimhaut bekleidet, welche aus einem kavernösen Gewebe mit dem Charakter eines Schwellkörpers besteht. Eine geringe Krümmung sowie Mißbildungen in Gestalt von Einsenkungen und Verbiegungen finden sich an der unteren Muschel häufig. Nach hinten zu verjüngt sich die untere Muschel und tritt schärfer hervor. Unter ihr liegt der untere Nasengang. Mittlere und obere Muschel, die gleichfalls mit Schleimhaut bedeckt sind, werden von einem Teil der medialen Wand des Siebbeinlabyrinths gebildet. Die mittlere Muschel reicht nicht so weit nach vorn wie die untere. Ihr vorderer Rand bildet mit dem flächenartigen, kantigen unteren Rande einen stumpfen Winkel. Der vordere Teil der Muschel ist schwach gekrümmt, in dem mittleren Teil ist sie eingerollt, das hintere Ende läuft in eine Spitze aus. Der Raum zwischen Muschelbein und lateraler Nasenwand ist der mittlere Nasengang. Die enge Spalte zwischen Muschelbein und Nasenscheidewand heißt Riechspalte, in deren Schleimhaut sich der Nervus olfactorius aufsplittert. Die Gestalt der mittleren Muschel kann außerordentlich verschieden sein. Oft ist die Riechspalte durch eine starke Krümmung der Muschel verlegt oder das vordere Ende der Muschel knöchern verdickt und so vergrößert, daß sie den oberen Bereich der Nasenhöhle verengt und sogar zur Verbiegung der Nasenscheidewand führen kann. Die mittlere Muschel geht vorne in die obere Muschel über, welche schwächer eingerollt und kürzer ist. Zwischen diesen beiden Muscheln liegt der schmale obere Nasengang. Variationen in diesem Teil des Naseninnern sind seltener.

Die obere Wand der Nasenhöhle zerfällt in drei Abschnitte. Der vordere Teil, pars nasalis, wird vom Nasenrücken gebildet und steigt von unten nach oben sanft an. Hieran schließt sich das Dach der Nasenhöhle, pars ethmoidalis, an, das von der Siebplatte gebildet wird und horizontal verläuft. Als pars sphenoidalis biegt die obere Nasenwand senkrecht ab und wird die Rückwand der Nasenhöhle bis in die flügelförmigen Fortsätze. Die Basis

der Nasenhöhle liegt in einer horizontalen Ebene und besteht aus der oberen Platte des Gaumenfortsatzes. Aus den Knochen des Oberkiefers, und aus den flügelförmigen Fortsätzen des Keilbeines sowie aus dem Gaumen setzt sich die laterale Nasenwand zusammen. Durch den Ansatz das Muschelbeines zerfällt die laterale Nasenwand in einen oberen und einen unteren Abschnitt. Dieser ist völlig knöchern, während der oberhalb der unteren Muschel liegende Teil der lateralen Nasenwand nur im Processus frontalis des Oberkiefers von knöchernem Bestande ist. Hinter diesem Fortsatz liegt in der Nasenwand eine unregelmässige Ausbuchtung, die von Gaumenbein, vom Processus pterygoideus, Processus ethmoidalis, des Muschelbeines und vom Processus uncimatus des Siebbeines überdeckt wird. Anschliessend erstreckt sich bis zum Grunde des Schädels das Siebbeinlabyrinth. Die Weite des unteren Nasenganges ist sowohl von der Gestalt und Krümmung der darüber liegenden unteren Muschel, von der Gestaltung des Nasenbodens und der Nasenscheidewand als auch von der konkaven Ausbuchtung der lateralen Nasenwand abhängig, deren Wölbung den mannigfachsten Variationen unterworfen ist. Die anatomischen Verhältnisse des mittleren Nasenganges werden bestimmt durch die Nasenscheidewand, die Gestalt der unteren und mittleren Muscheln und dem Processus uncinatus des Siebbeines, der durch mehrere in den Sinus maxillaris führende Lücken unterbrochen ist. Diese Lücken sind gewöhnlich mit Schleimhaut überdeckt, und nur die dem Siebbeinlabyrinth anhängende Bulla ethmoidalis kennzeichnet die obere Grenze einer vom oberen Rande des Siebbeinhakens mit den benachbarten Knochenteilen gebildeten halbmondförmigen Spalte mit den eigentlichen Eingängen in die Stirn- und Oberkieferhöhle. Der obere Nasengang ist am engsten und zeigt Variationen wie die vorher erwähnten Nasengänge nur ganz selten. Zuweilen bildet er nur eine Furche in der inneren Wand des Siebbeinlabyrinthes ohne Mündungen von Siebbeinzellen aufzunehmen.

Von besonderer Bedeutung ist die Nasenscheidewand, das septum nasi. Ihre knöcherne Partie wird aus dem Pflugscharbein, dem Siebbein, der Crista pallatina und Crista nasalis gebildet. An die Lamine perpendicularis des Siebbeines schließt sich der knorpelige und weiter nach vorne zu der membranöse Abschnitt an. Die Dicke

der Nasenscheidewand nimmt in der Gegend der Regio respiratoria durch Verstärkung der sie überziehenden Schleimhaut zu und bildet am Eingange in die Riechspalte, zwischen den vorderen Enden der mittleren Nasenmuschel durch Anhäufung von Drüsen einen Wulst. Der untere Rand der mittleren Muschel bewirkt zuweilen durch sein Anliegen eine Furche im Septum. Ein völlig gerades Septum ohne Fortsätze und Verbiegungen findet sich nur bis zum 7. Lebensjahre. Bei den Erwachsenen ist gewöhnlich nur das hintere Ende der Nasenscheidewand median eingestellt und symmetrisch gelagert. Im untersten knöchernen Septumabschnitt hinter der Spina nasalis sind die Verbiegungen meistens mässiger Art, dagegen finden sich im vorderen Teil der Nasenscheidewand oft so hochgradige Abweichungen von der Norm, daß die eine Nasenhälfte völlig verlegt und ihre Durchgängigkeit nahe zu aufgehoben sein kann.

Die normale Atmung setzt vorbehaltlich eines vollkommen durchgängigen Nasenrachenraumes von seiten der Nase einen unbehinderten guten Durchzug der Luft durch den mittleren und unteren Nasengang voraus. In einer derart beschaffenen Nase steigt die beim gewöhnlichen Atmen eingesogene Luft bogenförmig an dem Nasenrücken entlang auf und nähert sich dem vorderen Teile des Nasendaches. Der Inspirationsstrom erreicht das vordere Ende der mittleren Muschel, biegt rückwärts um und steigt dann zu den Choanen ab. Ein Teil des Luftstromes nimmt seinen Weg durch den Raum zwischen mittlerer Muschel und Nasenscheidewand, ein anderer Teil geht durch den mittleren Nasengang. Das Gebiet der mittleren Muschel entspricht demnach der inspiratorischen Zone. Das vordere Ende wie der untere Rand der Muschel ist, wie schon vorher erwähnt, mit einer Schleimhaut bedeckt, die einen dicken Schwellkörper besitzt. Hierdurch wird der Spalt zwischen Nasenscheidewand und Muschel, den der Inspirationsstrom benutzt, bedeutend eingeengt. Die Nasenscheidewand hat an der Stelle die zwischen den vorderen Teilen der mittleren Muschel liegt, eine Verdickung des Knorpels und der Drüsenschicht von der Größe einer Linse, das tuberculum septi. Eine gleiche Verdickung überzieht als Schwellgewebe auch die hinteren Partien der mittleren und oberen Muschel. Der Inspirationsstrom ist folglich eng von Schwellgewebe um-

geben, wodurch der Strömung der eingetretenen Luft Widerstände erwachsen. Hieraus ergeben sich Druckunterschiede, und zwar liegt zwischen dem Luftdruck im Nasenvorhof und dem im Nasenrachenraum bei normalem Luftwege eine Differenz von 3 — 4 mm Hg. Die Widerstände in der Nase sind analog denen in einem Röhrensystem und bestehen aus den Hauptkomponenten: 1.) Innere Reibung der Luft, 2.) Länge des zurückgelegten Weges in der Nase, 3.) Wiederholte Aenderungen der Strombahn, 4.) Querschnitt der durchströmten Röhre. Der gefundene Weg der Atmungsluft entspricht den Gesetzen der Luftdynamik, indem nämlich die Luft stets den Weg des geringsten Widerstandes einschlägt. Jeder andere Weg der Luft in der Nase als der gewöhnliche verursacht durch Erhöhung der intranasalen Widerstände eine vermehrte Leistung der Atmungsmuskulatur. Namentlich die Arbeit der Nasenflügelmuskeln wird durch den Widerstand bedingt, den die nasale Wegstrecken der durchströmenden Inspirationsluft entgegensetzt. Wie durch das Aufblähen der Nasenflügel eine Erweiterung des Luftkanales und somit eine Erleichterung des Atmens erzielt wird, so passen sich auch die Schwellkörper der Schleimhaut der Muscheln und Nasenscheidewand der Atmung an.

Bei gewöhnlicher Atmung tritt eine Anschwellung der Schleimhaut infolge schwacher Reize und langer Pausen kaum merklich in Erscheinung, da die Nasenflügel hierbei regulierend wirken. Die normale Reizung der Nasenschleimhaut erfolgt derart, daß der Inspirationsstrom auf die Endigungen der Trigeminusfasern trifft, die sich in dem Flimmerepithel verzweigen, welches die Schleimhaut der inspiratischen Zone trägt. Das Flimmerepithel gerät in Bewegung, wodurch reflektorisch der Brustkasten in eine starke Inspirationsstellung gebracht wird.

Damit kein Teil der eingeatmeten Luft der inspiratorischen Zone verloren geht, sorgt die nasale Reizung gleichzeitig für einen festen Mundverschluß durch Einwirken auf den vom gleichnamigen Nerven versorgten musculus pterygoideus internus. Beim Ausfall dieser Reizung würde die Luft durch den geöffneten Mund eintreten können und zu einer oberflächlichen und unregelmäßigen Mundatmung führen.

Um die dem Luftstrome ständig ausgesetzte Schleimhautoberfläche im Naseninnern vor dem Austrocknen zu bewahren, wird von den im Schwellgewebe liegenden Schleimdrüsen und Becherzellen ein schleimiges Sekret abgesondert, dessen Menge sich dem jeweiligen Bedarf anpasst. Die Schleimdrüsen verbreiten sich durch die ganze Schleimhaut; am zahlreichsten sind sie in der respiratorischen Zone. Namentlich im tuberculum septi zwischen den Vorderenden der mittleren Muschel, wo der Inspirationsstrom zuerst und am stärksten auftrifft, liegen sie dicht zusammen.

Die Bogenform der einströmenden Luft im Naseninnern entsteht durch ein Ansaugen; der unter dem Einfluß eines positiven Druckes stehende Exspirationsstrom ist gradlinig und schlägt den kürzesten Weg zu den Ausgangsöffnungen ein. Aus den tieferen Luftwegen kommend fließt der ausgeatmete Luftstrom aus den Choanen über den Rücken des Gaumens und teilt sich in zwei Ströme, von denen jeder durch den unteren Nasengang dem Nasenloch zuströmt. Das Widerstandsorgan für die ausströmende Luft bildet der Schwellungszustand der unteren Muschel. Diese verengern die nasale Strecke des Strombettes bis auf einen schmalen, halbringförmigen Raum, wodurch das Entweichen der Exspirationsluft verlangsamt wird. Wie die Schwellkörper der mittleren Muscheln dem Zustrome der Außenluft einen Widerstand entgegensetzen, so wirkt in gleichem Sinne die Schleimhaut der unteren Muscheln auf die die exspirierte Luft. Das Schwellgewebe im Naseninnern sorgt somit gemeinsam mit den Nasenflügelmuskeln für die Regelung der Atmung.

Nächst dieser physiologischen Hauptfunktion der der Nase hat sie ferner als Schutzorgan für die tieferen Luftwege für den Sportsmann eine besondere Bedeutung. Durch das Reinigen der Atemluft von Staubbeimengungen, durch das Vorwärmen und Durchfeuchten im Naseninnern paßt sich die Atemluft dem Körper derart an, daß sie jede Schädigung des Organismus ausschließt. Schon bei gewöhnlicher, nicht mit körperlicher Anstrengung verbundener Atmung ist dieser Umstand beachtenswert, für jeden Sporttreibenden gilt dieses in verstärktem Maße. Die Zunahme der Atemtätigkeit erfolgt automatisch infolge körperlicher Mehrleistungen

in Bahnen, die sich durch die Gewohnheit ausgebildet haben. Die Art der Atmung, durch die eine Atemverstärkung bewirkt wird, ist bei den verschiedenen Sportsleuten je nach der Sportart ungleich. Der Vorgang selbst bleibt im allgemeinen unbewußt bis zu dem Augenblick wo die Atmung für die geforderte Anstrengung nicht mehr ausreicht. Dieser Punkt wir verschieden schnell erreicht. Bei Sportsleuten mit anerkannten Höchstleistungen wird die Atemnot, die ein Anzeichen dafür ist, daß der Uebungsgrad für die Leistung nicht hinreicht, nur bei stärkster körperlicher Anstrengung auftreten. Das jahrelang intensiv betriebene Training, ohne welches Höchstleistungen nicht möglich sind, schiebt den Zeitpunkt des Atemmangels durch zweckmäßiges Anpassen der Atmung an die Uebungen immer weiter hinaus. Dem vermehrten Luftbedürfnis kann der Sportler durch Beschleunigung der Atmung wie auch durch Vertiefung der einzelnen Atemzüge gerecht werden. Beim Geübten tritt die Beschleunigung zugunsten der Vertiefung zurück. Hierbei spielt die Beschaffenheit des Naseninnern eine bedeutsame Rolle. Bei der Atmung durch die Nase wird die Luft langsam und gleichmäßig eingesogen. Die Einatmung geht fast unmerklich in die Ausatmung über. Den Beschluß kennzeichnet eine kleine Atempause. Die Einwirkung auf die Atmungsmuskulatur erzeugt regelmäßige Kontraktionen und ausgiebige, gleichmäßige Entfaltung der Lungenbläschen.

Bei Körperanstrengung stellt sich ein größerer Sauerstoffbedarf ein, der raschere und tiefere Atemzüge erfordert. Die Nase kommt diesem Luftbedürfnis dadurch entgegen, daß sich die Nasenflügel aufblähen, wodurch der intranasale Weg um 1—2 mm erweitert wird, und daß die Schwellkörper durch Abgabe ihres Blutes schrumpfen und so gleichfalls zur Erweiterung des Naseninnern beitragen. Kann die Nase infolge Verbiegungen der Nasenscheidewand oder der Muscheln wenig oder unvollkommen zur Atmung benutzt werden, so tritt stets Schwellung der Nasenschleimhaut ein, denn der Schwellungszustand des Naseninnern steht in Abhängigkeit von der Atemtätigkeit. Bei weiterer Steigerung des Sauerstoffbedarfs während sportlicher Wettkämpfe nimmt die Zahl der Atemzüge in einem Maße zu, daß

es zur Mundatmung kommen kann. Hierbei ist die Einatmung erheblich schneller, die Ausatmung meistens stoßartig. Bei der übermäßigen Steigerung der Atemzüge ist die Reinigung, Vorwärmung und Durchfeuchtung der Luft völlig ungenügend. Der Mund wird durch die eingesogene Luft trocken. Die zur Atmung dienende Lungenfläche wird nicht genügend entfaltet, die Sauerstoffversorgung des Blutes ist gering und das Herz wird überlastet. Wenn auch Sportsleute mit einer solchen Atmung fähig sind Höchstleistungen zu erreichen, so dürften doch auf die Dauer gesundheitliche Schädigungen kaum ausbleiben. Ausschlaggebend ist hierbei die Sportart. Die beste Atemgymnastik verbürgt der Schwimmsport. Der Atemreiz des kalten Wassers sowie der vermehrte Sauerstoffverbauch haben tiefe, ausgiebige Atemzüge zur Folge, die durch die Nasenatmung am zweckmäßigsten bewirkt werden. Beim Ringen und Boxen ist solange wie möglich eine gleichmäßige Vollatmung durchzuführen. Der Boxer muß in kurzen Augenblicken schnell und ausgiebig atmen können, da er Brust und Bauch gegen den Schlag des Gegners hart zu machen hat. Der Kurzstreckenläufer wird die Neigung zum Anhalten der Atmung mit allmählicher Exspiration haben, während Radfahrer, Mittel- und Langstreckenläufer beim Endkampf sich der Mundatmung bedienen.

Einen Anhaltspunkt für die Art der Atmung und ihrer Abhängigkeit von dem Bau des Naseninnern zeigen folgende durch die Untersuchung hiesiger Sportsleute mit Höchstleistungen erzielte Ergebnisse:

I. Kurz- und Mittelstreckenläufer.

Q., Kurzstreckenläufer Asco.
rechte Nase gut durchgängig, linke Nase mäßig verengt durch spinöse Verbiegung und Septumauftreibung. Choanen gut durchgängig, kleines Rachenmandelpolster.

G., Kurzstreckenläufer Asco.
r. N. vollständig verlegt durch Nasenscheidewandverbiegung, li. N. weit durchgängig. An der Unterfläche der mittleren Muschel findet sich eingetrocknete Borke, lateraler Spalt klafft weit und ist frei von eitrigem Sekret. Die Schleimhaut ist trocken. Nasenrachenraum frei, das Rachendach zeigt eingetrocknete Schleimflocken.

L., Asco.
Nase einwandfrei, schnurgerades Septum, Nasengänge und Nasenrachenraum frei.

Pr., Mittelstreckenläufer, Baltenkreismeister, Prussia-Samland r. N. tadellos durchgängig, nur im Vestibulum und im Eingang spaltförmig verengt durch Auftreibung des Septumknorpels, im mittleren Nasengang etwas eingeengt durch flache Vorbuckelung der Nasenscheidewand. Lateraler Spalt frei, Schleimhaut intakt. l. N. und Nasenrachenraum frei.

Dr. M. Mittelstreckenläufer, Sportabzeichen: r. N. sehr stark verengt durch Schwellung der unteren Muschel und Septumverbiegung im mittleren Nasengang, die mittlere Muschel ist etwas gegen die laterale Wand gedrängt, der laterale Nasenspalt eng, frei.
L. Nase spina septi im unteren Nasengang der unteren Muschel, im vorderen Abschnitt leichte Vorbuckelung im mittleren Nasengang, dadurch ist auch die linke Seite in ihrer Durchgängigkeit merklich beeinträchtigt. Nasenrachenraum ist weit und frei.

Sch., Mittelstreckenläufer 400 m in 54 Sek. Asco.: r. Nase vollständig verlegt durch polsterartige Schwellung der unteren Muschel, Auftreibung der Spina ganz unten vorne und breite Nasenscheidewandverbiegung im mittleren Nasengang. Die mittlere Muschel und lateraler Spalt sind nur mit Mühe zu übersehen. L. Nase ist ebenfalls spaltförmig eingeengt durch eine breite Auftreibung der Nasenscheidewand, der mittlere Nasengang ist nur zu einem kleinen Teil zu übersehen, lat. Spalt und Nasenrachenraum sind frei. Sch. gibt an, bei gewöhnlichem Dauerlauf mit Nasenatmung auszukommen, bei Anstrengung ist Mundatmung nötig.

Pl. Baltenmeisterschaft im Mittelstreckenlauf, Prussia-Samland.
R. Nase stark verlegt und eingeengt durch weitaus ladende Deviation im mittleren Nasengang und breite Spina im unteren Nasengang. L. Nase desgleichen. Die sehr breit ausladende Spina drückt die untere Muschel ein. Der mittlere Nasengang ist zur Not beiderseits zu übersehen, lat. Spalt frei. Nasenrachenraum und Choanen frei.

II. Langstreckenläufer.

W., 3000 m Langstreckenläufer.
R. Nase tadellos durchgängig, l. Nase ebenso trotz leichter spinaartiker Auftreibung der Nasenscheidewand. Am Rachendach gelbliche Schleimflocken, Nasenrachenraum und Choanen gut durchgängig.

L., Langstreckenläufer, V. f. K.
R. Nase ist im unteren Nasengang durchgängig, im mittleren Nasengang durch Septumverbiegung verengt. Von der mittleren Muschel ist nur der hintere Abschnitt sichtbar der vordere ist verdeckt. L. Nase ist vollkommen eingeengt durch Spinabildung und Septumverbiegung im unteren und mittleren Nasengang, von der mittleren Muschel nur geringe Partien erkennbar. Der mittlere Gang ist frei. Nasenrachenraum frei, weicher Gaumen liegt an.

S., Langstreckenläufer Asco.
R. Nase ist fast völlig vermauert durch eine sehr starke Verbildung der Nasenscheidewand, durch welche die untere Muschel belastet und im mittleren Nasengang die mittlere Muschel bis auf einen ganz kleinen Teil verdeckt wird. Im unteren Nasengang Verengerung durch dornartige Vortreibung, im mittleren Nasengang durch Vorbuckelung. Der lat. Nasenspalt ist frei. L. Nase ebenfalls eingeengt. Nasenrachenraum ergibt nichts Besonderes.

III. Leichtathletik.

B., Rekordinhaber im Dreisprung, Meister des Ostens im Mehrkampf, Prussia-Samland.
Nase beiderseits gut durchgängig, rechts findet sich eine kleine niedrige schiefe Spinabildung zwischen unterer und mittlerer Muschel. Schleimhaut- und Sekretabsonderung o. B. Nasenrachenraum frei.

Th., Discusbaltenmeister Asco.
R. Nase gut durchgängig im unteren Nasengang. Im mittleren Nasengang durch voluminöse anscheinend blasige mittlere Muschel und Nasenscheidewandverbiegung verlegt. L. Nase gut durchgängig, Schleimhaut, Sekretionsverhältnisse sind regelrecht. Die Verstopfungsbeschwerden bei kalter Luft sind offenbar bedingt

durch die an sich voluminösen Muschelgebilde und Schwellkörper andererseits durch die vasomotorischen Einflüsse im Sinne einer vasomotorischen Neurose. Nasenrachenraum frei.

B., Tennis, Hockeyspieler.
R. Nase ziemlich eng durch niedriege, scharfkantige Spina septi gegenüber der unteren Muschel und Verbiegung der Nasenscheidewand. Mittlere Muschel und lat. Spalt sind eben zu übersehen. L. Nase tadellos durchgängig, Schleimhaut und Sekretionsverhältnisse o. B. Nasenrachenraum frei.

IV. Schwerathletik.

Ch. Weltmeisterringer im Leichtgewicht.
R. Nase durchgängig, Scheidewand gerade, lat. Spalt frei. L. Nase leichte niedrige Spinabildung gegenüber unterer Muschel. Lat. Nasenspalt vollkommen frei. Choanen völlig frei.

H., Meisterschaftsringer von Westfalen.
R. Nase stark verengt durch massige Vorbuckelung der Nasenscheidewand im unteren und namentlich im mittleren Nasengang, von vorne überhaupt nicht durchgängig nur bei seitlicher Betrachtung sieht man die mittlere Muschel und einen Teil vom lat. Spalt, letzterer ist frei. L. Nase ist frei im hinteren Abschnitt entsprechend einer tiefen Excavation der Nasenscheidewand, nur ganz vorne im Vestibulum der Nase eine kompensatorische konvexe Ausbuchtung des Nasenscheidewandknorpels, 1. Nasenmitte in idealer Weise durchgängig. Nasenrachenraum weit und frei, Choanen von hinten durchgängig.

S., Meisterschaftsringer im Schwergewicht.
R. Nase vollkommen verlegt durch eine Kombination von Septumdeviation und Spina, welche sich unmittelbar anf den oberen Rand der unteren Muschel legt und auch in den mittleren Nasengang hineinragt. L. Nase gleichfalls stark verlegt durch Spina septi im vorderen Abschnitt und Septumverbiegung im mittleren Nasengang. Dazu kommt beiderseits eine nicht unerhebliche Schwellung der unteren Muschel. Schleimhaut intakt, keine abnormale Sekretion. Nasenrachenraum und Choanen frei und durchgängig. S. gibt an, vor 20 Jahren eine Nasenverletzung erlitten zu haben; infolge steter

Nasenatmung soll niemals Halsentzündung oder Husten aufgetreten sein.

Bl. Ringer. Sportklub Achilles.

R. Nase gut durchgängig, 1. Nase vollkommen verlegt bis auf einen engen Spalt durch Spinabildung und Septumverbildung. Nasenrachenraum und Choanen vollkommen frei.

St. Ringer, Sportklub Achilles.

R. Nase gut durchgängig. L. Nase: Durch Spinabildung nach hinten wird linke Choane fast völlig verlegt, außerdem besteht ein nicht unbedeutendes Rachenmandelpolster.

Bl. Ringer, Sportklub Achilles.

R. Nase ist durch eine diffuse Verbiegung der Nasenscheidewand nach rechts verlegt. L. Nase ebenfalls nicht gut durchgängig infolge des breitbasig aufsitzenden Septums und einer Vergrößerung der unteren Muschel. Außerdem sind die Gaumenmandeln stark hypertrophisch, durch welche die Atmung erschwert ist. Rachenmandelpolster besteht nicht.

S. Ringer Sportklub Achilles.

Nase leidlich durchgängig, wenngleich auch der mittlere Nasengang rechts durch Vergrößerung des hinteren Endes der mittleren Muschel verengt ist, keine Gaumenmandel.

S. Boxer, Sportklub Achilles.

R. Nase durchgängig, mäßige Hypertrophie des hinteren Endes der unteren Muschel. L. Nase spina septi unten. Nasenrachenraum frei.

B., Boxer, Sportklub Achilles.

R. Nase Septumdeviation nach rechts, wodurch eine mitteistarke Verlegung des unteren Nasenganges bewirkt ist. L. Nase und Nasenrachenraum frei.

Sch., Hochschulmeister für Kraftübungen.

R. Nase ganz wenig im mittleren Nasengang durch Septumverbiegung verlegt, wodurch aber die Gesamtdurchgängigkeit nicht beeinträchtigt wird. L. Nase tadellos durchgängig. Nasenrachenraum wegen der Reflexe nicht zu spiegeln.

L., Kreismeister für Schwerathletik, Sensburg.

R. Nase bis auf einen schmalen Spalt eingeengt, mittlerer, Nasengang nicht zu übersehen. Septumdeviation. L. Nase gut durchgängig, Doppelwulstung im mittleren Nasengang durch blasige Entartung der Bulla ethmoidalis,

mittlere Muschel medianwärts verdrängt. Schleimhaut intakt, Nasenatmung auch subjektiv unzulänglich. Choanen gut durchgängig. Nasenrachenraum frei.

H., Meisterschaft von Norddeutschland im Boxen. Schupo.
R. Nase im unteren Nasengang verlegt durch Spina septi, die die untere Muschel fast berührt, mittlerer Nasengang ist frei. L. Nase gut durchgängig, die mittlere Muschel ist abgedrängt durch mehrere kleine Polypenbildungen im klaffenden lat. Spalt. Keine abnorme Sekretion. Nasenrachenraum vollkommen frei.

V. Schwimmer.

H., Rekord im Brustschwimmen für Ostpreußen. 100 m in 80 Sek., Schwimmklub 1901.
R. Nase stark verengt vornehmlich durch eine erhebliche Nasenscheidewandverbiegung, die spiralig vom Nasenboden bis über den mittleren Nasengang hinausreicht. Ausserdem besteht eine deutliche Schwellung der unteren Muschel, an der Nasenscheidewand vorne ein Komplex von Varizen, Choanen frei.

S., Kurzstreckenschwimmer, Rekordinhaber, Schw.-Klub 01.
Nase gut durchgängig, Nasenrachenraum o. B.

H., Schwimmer, Schwimm-Klub 01.
R. Nase gut durchgängig trotz einer breitbasigen Spinabildung der Nasenscheidewand im vordersten Abschnitt. L. Nase ist im unteren Nasengang stark eingeengt. Durch eine flache breitbasig aufsitzende Spina dicht über dem Nasenboden und Septumverbiegung im mittleren Nasengang. Schleimhaut o. B. Nasenrachenraum frei durchgängig trotz leichter Hyperplasie der hinteren Enden der unteren Muscheln beiderseits.

D., Kurzstreckenschwimmer Schwimm-Klub 01.
R. Nase tadellos durchgängig. L. Nase ebenfalls gut durchgängig trotz niedriger breitbasiger Spina septi gegenüber der unteren Muschel. Schleimhaut und Sekretionsverhältnisse intakt. Nasenrachenraum und Choanen völlig frei.

M., Schwimmer, Schwimm-Klub 01.
R. Nase gut durchgängig. L. Nase etwas eingeengt durch flache Spinabildung und leichte Nasenscheide-

wandverbiegung. Schleimhaut und Sekretionsverhältnisse intakt. Rachenwand trocken, Choanen wegen der Reflexe nicht zu übersehen.

VI. Radfahrer.

N., Radfahrklub Adler, Inhaber erster Preise. R. Nase gut durchgängig, die Nasenscheidewand ist ziemlich gerade. Am vorderen Ende der mittleren Muschel sitzt eine leichte polypöse Verdickung circumscript, welche der lat. Spalt überbrückt und die der lat. Wand anliegt. L. Nase stark verengt durch Spina septi dicht über dem Nasenboden und durch Septumvorbuckelung direkt über dem mittleren Nasengang, dazu kommt eine lokale polypöse Entartung des vorderen Endes der mittleren Muschel. Nasenrachenraum und Choanen frei.

St., Radfahrkreismeister, Radfahrklub Adler. R. Nase ist eng aber leidlich durchgängig, der lat. Nasenspalt ist frei. L. Nase zeigt eine sehr stark entwickelte Spina septi im unteren Nasengang, mittlerer Nasengang ist frei. Große Gaumenmandel links, Nasenrachenraum frei.

Sch., Meisterschaft von Ostpr., Ostbund deutscher Radfahrer.

Nase bds. leidlich gut durchgängig; rechts besteht eine leichte Septumverbiegung, bds. (z. Zt.) bemerkenswerte Muschelschwellung, namentlich der unteren Muscheln. Choanen und Nasenrachenraum sind gut durchgängig. Sch gibt an, stets auch beim Endkampf nur durch die Nase zu atmen, Mundatmung setzt seine Leistungsfähigkeit herab.

Der Untersuchungsbefund bei den Streckenläufern gibt ein außerordentlich übersichtiges Bild von ihrer Atmungstätigkeit. Obwohl gerade von diesen Sportsleuten unter Berücksichtigung ihrer Schnelligkeits- und Dauerschnelligkeitsleistungen eine bis in alle Einzelheiten ausgefeilte Atemschulung erwartet werden muß, liefert die Beschaffenheit des Naseninnern in der Mehrzahl der Fälle den Beweis, daß die Fähigkeit zu gleichmäßiger, langsamer Nasenatmung theoretisch fehlt. Namentlich bei den Langstreckenläufern ist die Verlegung der Nase durch die Nasenscheidewandverbiegung und Schwellung der Muscheln ein Hinweis darauf, daß

die Läufer zur Ermöglichung ihrer Höchstleistungen den Mund öffnen müssen, um dem gesteigerten Luftbedürfnis zu genügen. Beobachtungen auf den Sportplätzen, Photographien von durch das Ziel gehenden Siegern geben hierfür die Bestätigung. Den größten Teil der zu durchmessenden Strecke legt der Läufer, dessen Nase keine oder nur geringfügige Abweichungen von der Form aufweist, mit bewußt angewandter Nasenatmung zurück. Kommt es zum Endkampf, so sucht er auf jede nur mögliche Weise zum Durchhalten erforderliche Atemluft in sich hineinzupressen und öffnet zu diesem Zwecke weit den Mund. Bei Läufern mit stark beeinträchtigter Nasenatmung tritt der Augenblick des Mundöffnens naturgemäß sehr bald nach dem Ablauf vom Start ein, weil die verlegte Nase das notwendige Luftquantum nicht herzugeben vermag. Wie ein sehr erfolgreicher Kurzstreckenläufer bei seiner Untersuchung angab, pumpt er seine Lungen kurz vor Beginn des Laufens mit Atemluft voll und exspiriert diese allmählich, um ein Atemholen während des Wettkampfes zu vermeiden. So scheint sich bei jedem Sportler eine bestimmte Methode herauszubilden, die ihn ohne Behinderung seiner Leistung instandsetzt, sich ausreichend mit Atemluft zu versorgen.

Die nach der Art ihres Sports den Streckenläufern zunächst stehenden Leichtathleten sind bei gut durchgebildeter Atemtechnik durchaus in der Lage, die Mundatmung zu vermeiden. Bei ihnen bleiben die Leistungen auf einen kurzen Zeitraum beschränkt, z. B. beim Dreisprung, Speer- und Discuswurf, dem sogleich eine Erholungspause folgt. Der vorstehende Untersuchungsbefund läßt auf eine völlig ausreichende Nasenatmung schließen.

Für die Bewertung der nasalen Atmung bei Höchstleistungen von Schwerathleten stand ein besonders günstiges Untersuchungsmaterial zur Verfügung. Für den sich oft über eine lange Zeitspanne erstreckenden Ring- und Boxkampf benötigt der Sportsmann eine Atemtechnik, die haushälterisch mit seiner Kraft umgeht. Er muß die Fähigkeit besitzen, eine große Menge Luft in seinen Lungen mit Unterstützung des Zwerchfells aufzunehmen, um die Kraftleistung zu bewältigen. Das mit dem Heben einer schweren Last verbundene

feste Zusammenschließen der Zähne und Lippen setzt die im Körperinnern befindliche Atemluft unter einen starken Druck. Die Vermittelung mit der Außenluft bleibt während der Kraftentfaltung lediglich der Nase überlassen. Ist infolge geringer Durchgängigkeit dieses Organ nicht in der Lage, die zur Bewältigung der Anstrengung erforderliche Luftmenge den Lungen zuzuführen, so wird der Schwerathlet gezwungen, den Mund zu öffnen, wodurch sofort eine Verminderung seiner Leistung erfolgt. Von wie großem bestimmenden Einfluß die nasale Atmung auf die Höchstleistungen bei diesem Sportzweige ist, besagt die Aeußerung eines Meisterschaftsringers von Weltruf, daß er seine Erfolge einer von seiner Jugend an präzise durchgeführten Nasenatmung mit verdankt. Dieser Umstand ist um so beachtenswerter, als die Untersuchung eine starke Verlegung der Nase ergab. Die mit Energie betriebene Atmung durch die Nase hat demnach trotz aller im Naseninnern vorhandenen Widerstände Höchstleistungen von außergewöhnlichem Maße erzielt.

Bei der Beurteilung der Atmung von Schwimmern und Radfahrern ist zu bedenken, daß diese Sportler bei ihren Uebungen dauernd einen Widerstand zu überwinden haben. An ihre Atemregulierung wird von vornherein eine erhöhte Anforderung gestellt. Während der Schwimmer für das Zurücklegen der Strecke der Mitwirkung seines ganzen Körpers bedarf, verharren beim Radfahrer der Oberkörper und namentlich die Arme nahezu in Ruhelage. Die Einwirkung des Wassers und die in gleichmäßigem Rhythmus erfolgenden Stöße der Extremitäten gewährleisten dem Schwimmer eine ergiebige tiefe Atmung, die der nasalen entspricht. Behinderung durch die Strömung und Beschleunigung des Tempos bei Steigerung der Leistung können zeitweilig zur Mundatmung führen. Eine Beobachtung, die gewöhnlich auf Kurzstreckenschwimmer zutrifft. Einer Schädigung der tieferen Luftwege beugt hierbei die staubfreie Wasseroberfläche vor. Die Ausübung des Radfahrsportes bedingt eine starke Ausbildung der Atemtechnik der oberen Luftwege, weil die Mitwirkung der Arme ausgeschaltet ist. Das Bestreben des Radfahrers die Reibung mit der Luft möglichst zu vermindern, läßt ihn den Kopf senken und den Oberkörper

krümmen. Es kommt zu der typischen Rennfahrer- bezw. Rennreiterhaltung. Auch bei den Höchstleistungen dieser Sportart ist die Nasenatmung von überragender Bedeutung. Um die zum Treten der Pedale erforderliche Muskelkraft trotz Ermüdungsanzeichen nach Zurücklegen vieler Kilometer den gesteigerten Anforderungen anzupassen, bildet sich bei dem Radfahrer ähnlich wie bei dem Schwerathleten ein fester Mundverschluß heraus. Die Versorgung mit Atemluft vollzieht sich nur durch die Nase, wodurch Infektionen, denen gerade diese Sportsleute wegen der außerordentlichen Geschwindigkeit und Staubentwicklung auf den Fahrwegen ausgesetzt sind, hintenangehalten werden. Die Angabe des Inhabers der Radfahrmeisterschaft für Ostpreußen, stets, auch im Endkampf, durch die Nase zu atmen, da Mundatmung seine Leistungsfähigkeit beeinträchtige, ist eine willkommene Bestätigung für diese Ausführungen.

Die Frage der praktischen Bedeutung des Baues des Naseninnern und der Nasenatmung auf die sportlichen Höchstleistungen ist demnach folgendermaßen zu beantworten:

1. Die Nasenatmung ist als die physiologische unbedingt anzustreben.

2. Bei bestimmten Sportarten wie Ringen, Boxen, Radfahren sind sportliche Höchstleistungen ohne eine gut durchgebildete Nasenatmung schwer oder garnicht zu erreichen.

3. Andere Sportarten z. B. Streckenläufer erlauben ohne Einbuße ihrer Leistungsfähigkeit eine ausgiebige Besserung der Mundatmung durch Anwendung der nasalen Atmung.

4. Wo eine Nasenatmung zu Höchstleistungen nötig, aber infolge ungünstiger anatomischer Verhältnisse erschwert ist, läßt sich praktisch durch eine geeignete Uebung im Atmen trotzdem das notwendige Maß der Luftversorgung durch Nasenatmung erzielen.

An dieser Stelle möchte ich mir noch erlauben, Herrn Professor Dr. Linck meinen ergebensten Dank auszusprechen für die freundliche Unterstützung bei dieser Arbeit durch die Untersuchung der Sportsleute und für die mir in liebenswürdigster Weise zuteil gewordenen Anregungen.

Lebenslauf.

Am 27. Februar 1892 wurde ich in Königsberg Pr. als Sohn evangelischer Eltern geboren und besuchte das hiesige Kgl. Wilhelms-Gymnasium. Im Frühjahr 1912 trat ich als Fahnenjunker beim Inf.-Regt. Nr. 61 ein und wurde im folgenden Jahre zum Leutnant befördert. Im September 1914 wurde ich im Weltkriege schwer verwundet und nach meiner Wiederherstellung zur Kgl. Munitionsfabrik in Cassel kommandiert, wo ich bis zu meiner Verabschiedung im Jahre 1920 Dienst tat. Nach meiner Rückkehr nach Königsberg Pr. studierte ich an der hiesigen Universität Medizin, bestand im Jahre 1922 das Physikum und beendete mein Staatsexamen im Sommer 1925.

Ernst Schacht.

Literaturverzeichnis.

Aschenbrandt: Die Bedeutung der Nase für die Atmung. Monatsschr. f. O. 1885, Nr. 3.

Brenke: Die einzigartige und überragende Stellung der inneren Nase in der menschlichen Pathologie. 1919.

Ewig: Ueber den sportlichen Trainingszustand. Vortrag bei dem sportärztlichen Kursus in der hiesigen Medizin. Univ.-Poliklinik. 1925.

Henrici: Nasenatmung und Mundatmung bei körperlichen Anstrengungen. Zeitschr. f. O. Bd. 74.

Hörnicke: Atmung und Sport. Vortrag bei dem sportärztlichen Kursus in der hiesigen Medizin. Univ.-Poliklinik 1925.

Hörnicke: Der Uebungsfaktor in der menschlichen Atmung. M. m. W. v. 7. 8. 1925.

Hofbauer: Atmungspathologie und Therapie. 1921. Springer, Berlin.

Kayser: Ueber den Weg der Atmungsluft durch die Nase. Ztschr. f. O. Bd. 20.

Kayser: Die Bedeutung der Nase und der ersten Atmungswege für die Respiration. Pflügers Arch. Bd. 41.

Kafemann: Ueber die Beeinflussung geistiger Leistungen durch Behinderung der Nasenatmung. • 1904. Kraeplin's Psych. Studien.

Körner: Lehrbuch der Ohren-Nasen- und Kehlkopfkrankheiten.

Mink: Die Physiologie der oberen Luftwege. Leipzig 1920.

Mouton-Haag: Die Aprosechia nasales bei Schulkindern. Ztschr. f. Schulgesetzgebung 1903.

Müller: Nasenatmung und Herzfunktion. Arch. f. O. Bd. 104.

Müller: Der luftdynamische Energieverbrauch während der Atmung. Ztschr. f. O. Bd. 74.

Neumann: Atmung bei atrophischen Nasen. Heft 5—6. Bd. 20. Beiträge zur Anat., Physiol., Path. u. Ther. d. Ohren, Nase u. d. Halses.

Takahashi: Vorläufige Mitteilung über die Erforschung des Luftstromweges in der Nase des Menschen in vivo. Heft 3—4 Bd. 11 d. Ztschr. f. Laryngo-Rhinol.- u. Grenzgeb.

Zuckerkandl: Normale und pathologische Anatomie der Nasenhöhle. 1892.